

SAP-WERKZEUGE ZUR SICHERUNG DER ORACLE-DATENBANK FÜR DAS SAP-SYSTEM R/3

Dr. Rudi Caspary

- **Stand August 1995**
- **Allgemeine Informationen**
- **BRBACKUP**
- **BRARCHIVE**
- **BRRESTORE**
- **Sicherungskonzept**
- **Externe Sicherungs-
programme**
- **Anbindung an das CCMS**
- **Ausblick**
- **Referenzen**



DATENSICHERUNG DES SAP-SYSTEMS R/3

Einleitung

Alle Daten der betriebswirtschaftlichen Applikation des Drei-Ebenen-Client/Server-Systems SAP R/3 werden in einer relationalen Datenbank gespeichert. Daher müssen neben den nahezu konstanten SAP-Programmen und Startprofilen vor allem der Datenbestand und die anderen Komponenten der relationalen Datenbank regelmäßig und in ausreichend kurzen Abständen gesichert werden.

Im Großrechner-Umfeld gibt es Sicherungsprogramme, die allen Anforderungen bzgl. einer umfassenden Datensicherung gerecht werden. Dagegen gab es lange Zeit auf der Ebene der offenen Betriebssysteme (z.B. UNIX) nur rudimentäre Sicherungsprogramme (z.B. 'dd', 'cpio', 'tar'). Diese Programme sind aus folgenden Gründen für die Sicherung einer relationalen Datenbank nur bedingt geeignet:

- Die spezielle Problematik einer Datenbanksicherung ist nicht berücksichtigt
- Es wird keine Bandverwaltung angeboten

Daher bietet SAP eigene Sicherungsprogramme an. Mit diesen SAP-Werkzeugen kann das R/3 System komfortabel und vollständig gesichert und somit ein reibungsloser Betrieb des Systems gewährleistet werden.

Stand: August 1995

Es existieren folgende SAP-Werkzeuge zur Sicherung und Verwaltung der Sicherungen einer ORACLE-Datenbank:

- **BRBACKUP**
Sicherung der Datendateien, Steuerdateien und Online-Redo-Log-Dateien der Datenbank
- **BRARCHIVE**
Archivierung der Offline-Redo-Log-Dateien
- **SAPDBA**
Administration der Datenbank, Aufruf der Programme BRBACKUP/BRARCHIVE mittels SAPDBA möglich, Automatisches Restore/Recovery, Verwaltung von Protokollen [1]
Folgende Plattformen werden unterstützt:
 - HP-UX, AIX, SINIX, DG/UX, SUN Solaris, OSF/1, SEQUENT/PTX, AT&T System V.4, WindowsNT

Allgemeine Informationen

BRBACKUP/BRARCHIVE zum Sichern der Datenbestände sind Kommandozeilen-Programme. Sie können daher einfach im Hintergrund eingeplant werden. Es gibt eine Online-Hilfe für die möglichen Eingabeparameter. Die Meldungstexte der beiden Programme sind in englischer oder deutscher Sprache verfügbar.

Die Sicherungen basieren auf der Verwendung folgender Programme:

- 'cpio' ('cp' im Falle einer Sicherung auf Platten) im UNIX-Bereich
- MKS-'cpio' für WindowsNT

- Externe Sicherungsprogramme, die über ein Interface-Programm BACKINT angesprochen werden können (s. Abb.1)

Alle Aktionen werden auf Dateisystem-Ebene und in entsprechenden Datenbanktabellen protokolliert. BRBACKUP/BRARCHIVE sichern bei jedem Lauf auch die zugehörigen Sicherungsprotokolle und Profile.

BRBACKUP/BRARCHIVE verfügen über eine umfassende Datenträger-Verwaltung. Voraussetzung für deren Einsatz ist es, daß die Datenträger mit BRBACKUP/BRARCHIVE initialisiert werden und somit über einen SAP-spezifischen Kennsatz verfügen. Das Überschreiben nicht freigegebener Datenträger wird abgewiesen, wenn die Informationen im Kennsatz besagen, daß dieser Datenträger noch gesperrt ist.

Die Anzahl und Namen der benötigten Datenträger (bei Einsatz von BRBACKUP, BRARCHIVE) kann man in einem Query-Mode vorab ermitteln, ohne daß die Sicherung bzw. das Zurückladen gestartet wird.

Mit SAP R/3 Release 3.0 wird es möglich sein, an die Sicherung eine vollständige, detaillierte Verifikation anzuschließen. Bisher ist dies nur über den Vergleich der Angaben in den Protokollen und der Dateianordnung auf dem Datenträger möglich.

BRBACKUP

Das SAP-Werkzeug BRBACKUP erlaubt eine Online- oder Offline-Sicherung der Datendateien einzelner oder aller Tablespace, der Steuerdatei und ggf. der Online-Redo-Log-Dateien (s. Abb.1). Zusätzlich sichert BRBACKUP die zur Sicherung gehörenden Profile und Protokolle.

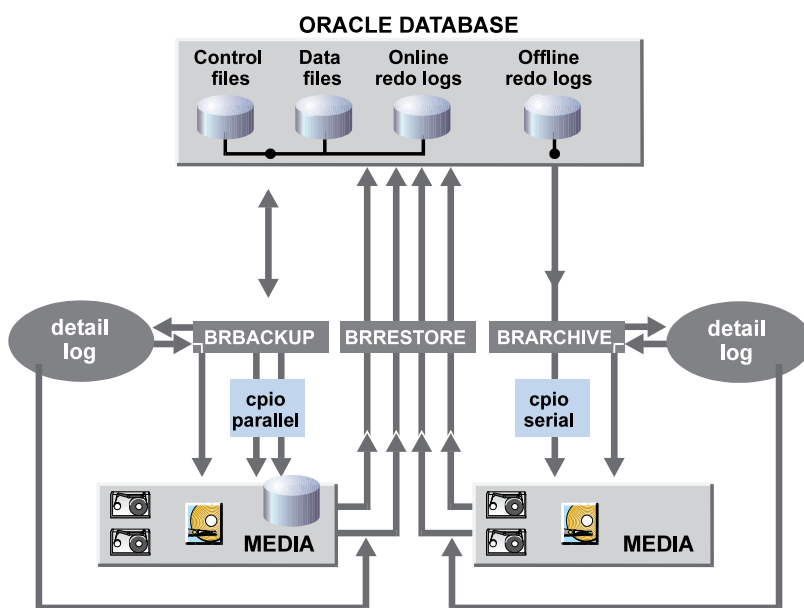
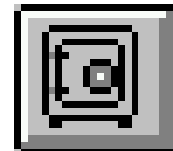


Abb. 1: SAP-ORACLE Datensicherung (mit SAP-Werkzeugen)

BRBACKUP führt neben der eigentlichen Sicherung folgende Aktionen durch:

- Automatische Änderung des Zustandes der Datenbank je nach gewünschter Sicherungsart (Online oder Offline)
- Prüfen des Status der Dateien
- Einstellen der relevanten Datenbank-Parameter
- Optimierung der Datenverteilung auf die Sicherungsmedien. Dieser Verteilungsalgorithmus ist speziell an die Anforderungen einer Datenbanksicherung angepaßt, d.h. das Sichern einer kleinen Anzahl großer Dateien. Die Datenverteilung ist abhängig davon, ob Sie die Sicherung seriell (auf Platte oder Band) oder parallel (auf lokal angeschlossene Sicherungs-Geräte) durchführen

- Software-Komprimierung, wenn diese Option gewählt ist
- Sicherung auf hardware-komprimierende Bandstationen unter Berücksichtigung zuvor ermittelter Kompressionsraten

Das Programm BRCONNECT überprüft, ob der für eine Online-/Offline-Sicherung notwendige Status der Datenbank während der Sicherung unverändert bleibt.

Die Sicherungsraten hängen stark von der Anzahl der verwendeten Bandstationen und der CPU-Auslastung (besonders bei Verwendung der Software-Komprimierung) ab. Bei Verwendung von z.B. 5 hardware-komprimierenden 4mm DAT Bandstationen können Sicherungsraten von 5 GB/h (netto) erreicht werden.

Ab dem SAP R/3 Release 3.0 wird es zusätzlich möglich sein, beliebige Dateien bzw. Verzeichnisse zu sichern. Allerdings wird sich die Sicherung von Verzeichnissen auf die dar-

in enthaltenen Dateien beschränken. Somit wird man dann auch alle SAP-Objekte, die nicht zur Datenbank gehören (Programme, SAP-Startprofile, ausgewählte Protokolle usw.) sichern können [4].

BRARCHIVE

Das SAP-Werkzeug BRARCHIVE erlaubt eine Archivierung der Offline-Redo-Log-Dateien, d.h. der durch ORACLE ins Archivierungsverzeichnis gesicherten Online-Redo-Log-Dateien (s. Abb.1). Zusätzlich sichert BRARCHIVE die zur Archivierung gehörenden Profile und Protokolle. Als Sicherungsmedium werden nur Bänder unterstützt.

Hintergrund der Archivierung von Offline-Redo-Log-Dateien:

- In einer Ausfallsituation kann nur dann ein beliebiger konsistenter Zustand der Datenbank wiederhergestellt werden, wenn alle relevanten Redo-Log-Dateien vorliegen
- Das Datenbanksystem eines produktiven R/3 Systems muß im ARCHIVELOG-Modus betrieben werden (um ein Überschreiben der noch nicht gesicherten Online-Redo-Log-Dateien zu verhindern). Um das Archivierungsverzeichnis vor einem Überlauf zu schützen, muß es regelmäßig geleert werden
- Eine Online-Sicherung von Datendateien ist ohne die zugehörigen Redo-Log-Dateien wertlos. Daher müssen die während einer Online-Sicherung angefallenen Offline-Redo-Log-Dateien unmittelbar nach der Beendigung der BRBACKUP-Sicherung archiviert werden

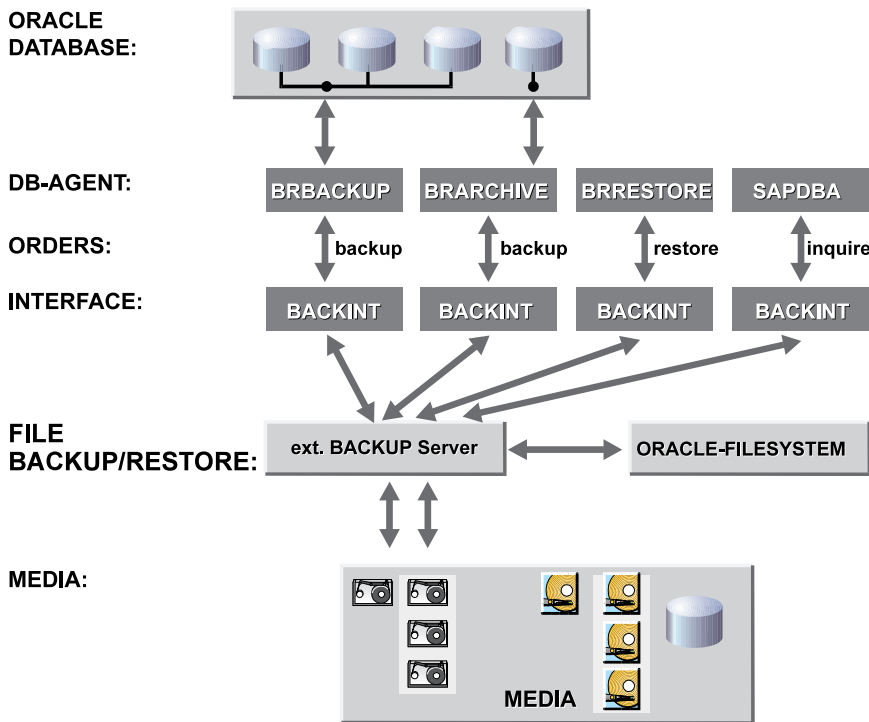
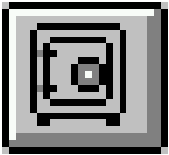


Abb. 2: SAP-ORACLE Backup (via Schnittstelle)

BRARCHIVE bietet aus Sicherheitsgründen an, die Offline-Redo-Log-Dateien doppelt zu archivieren (redundante Archivierung, seriell oder parallel).

Anhand der Protokollierung stellt BRARCHIVE sicher, daß Redo-Log-Dateien nicht ohne deren vorherige Archivierung gelöscht werden und daß dieselben Dateien genau ein- oder zweimal archiviert werden.

Mit BRARCHIVE können Offline-Redo-Log-Dateien kontinuierlich archiviert werden. Das bedeutet, daß das Archivierungsverzeichnis, in das ORACLE die Offline-Redo-Log-Dateien stellt, durch kontinuierliches Archivieren und anschließendes Löschen der gerade aktuellen Redo-Log-Dateien freigehalten wird.

BRRESTORE

Das SAP-Werkzeug BRRESTORE wird ab SAP R/3 Release 3.0 zur Verfügung stehen [4]. Mit BRRESTORE können folgende Dateien zurückgeladen werden:

- Datenbank-Datendateien, Steuerdateien, Online-Redo-Log-Dateien, die mit BRBACKUP gesichert wurden
- Offline-Redo-Log-Dateien, die mit BRARCHIVE archiviert wurden
- Nicht-Datenbankdateien, die mit BRBACKUP gesichert wurden

Sie können Dateien, Tablespace, komplette Sicherungen, Log-Sequenznummern der Redo-Log-Dateien oder die Position einer Datei auf

Band spezifizieren. Das Programm BRRESTORE ermittelt automatisch das entsprechende Sicherungsband und die Position der gewünschten Dateien auf Band. BRRESTORE kontrolliert, ob der notwendige Plattenfreiplatz vorhanden ist, um die Dateien zurückladen zu können.

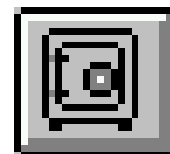
Sicherungskonzept

Das Sicherungskonzept richtet sich stark nach den sich ändernden Datenmengen, der zur Verfügung stehenden Hardware, der im Falle einer Offline-Sicherung tolerierbaren Ausfallzeit und der tolerierbaren Ausfallzeit im Falle einer Wiederherstellung. Ein zuverlässiges Sicherungskonzept ist unabdingbar, um z.B. folgende Situationen zu meistern:

- Datenbankdefekt durch Plattenausfall
- Datenbankdefekt durch Bedienungsfehler
- Zurücksetzen der Datenbank auf einen älteren Stand gewünscht

Mögliche Sicherungsstrategie der ORACLE-Datenbank eines produktiven Systems R/3:

- Vollsicherung (offline) jede Woche
- Vollsicherung (online) jeden 2. Tag (ideal wäre eine Sicherung jeden Tag)
- Tägliche Sicherung der Offline-Redo-Log-Dateien (doppelt, eventuell kontinuierlich, insbesondere bei Massendatenübernahme)
- Doppelte Sicherung der Offline-Redo-Log-Dateien nach einer Offline- bzw. direkt nach einer Online-Sicherung
- Eventuell zusätzlich: Logische Sicherung (durch ORACLE-Export) der wichtigsten Tabellen



Die betroffenen Datenmengen reichen von ca. 4 GB Daten und geringen Redo-Informationen (bei einem eher als DSS-System genutzten R/3) bis zu 50 GB Daten im produktiven Betrieb und 2 GB Redo-Informationen pro Tag bei echtem OLTP-Betrieb. Zukünftige Kapazitätsplanungen ergeben (abhängig von der Anwendung) bis zu 500 GB Datenbestand einer Datenbank. Das Sicherungskonzept für solche Datenmengen muß dabei an die technischen Maßnahmen zur Gewährleistung hoher Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit und die tolerierbaren Ausfallzeiten angepaßt werden. Dabei können z.B. die Parallel Server Konfiguration seitens ORACLE, eine Plattenspiegelung durch ein RAID-System oder eine "Standby"-Datenbank zum Einsatz kommen.

Alle Maßnahmen gegen einen Hardware-Fehler helfen im Falle eines logischen Fehlers nicht. Auch dann sind neben der hier besprochenen Datensicherung (BRBACKUP, BRARCHIVE) das Zurückspielen (BRRESTORE) und Wiederherstellen der Daten (z.B. mittels SAPDBA) [1] wichtig. Weitere Informationen stehen Ihnen im Handbuch [3,4] oder in den anderen Informationsquellen der SAP (OSS) zur Verfügung.

Externe Sicherungsprogramme

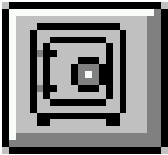
Alle Sicherungsprogramme der SAP können über eine offene Schnittstelle ein Interface-Programm BACKINT aufrufen und mit einem externen Sicherungsprogramm kommunizieren (s. Abb.2). Im allgemeinen wird dieses Interface-Programm vom Hersteller des jeweiligen externen Sicherungsprogramms implementiert und vertrieben. SAP übernimmt die Verantwortung für die Definition von BACKINT und garantiert deren Funktionalität bzgl.

| Bisher existieren Lösungen für: | | | | | |
|---------------------------------|------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| Firma | Produkt | Client | Server Interface | OBACKUP Interface | SAP-Interface: BACKINT |
| IBM | ADSM | UNIX, OS/2, WINDOWS, NETWARE | MVS, AIX/6000 | Test | produktiv |
| HP | OMNIBACKII | UNIX, NETWARE | HP | Test | produktiv |
| Hinrichs&Hin. | HIBACK | UNIX, WIN-NT, NETWARE | UNIX, WIN-NT, NETWARE | nein | produktiv |

| Spätestestens ab R/3 Release 3.0 wird zusätzlich das Produkt NETWORKER (LEGATO) unterstützt werden: | | | | | |
|---|-----------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------------------------|
| Firma | Produkt | Client | Server | OBACKUP Interface | SAP-Interface: BACKINT |
| LEGATO | NETWORKER | UNIX, WIN-NT, NETWARE | UNIX, NETWARE | Test | Test, (produktiv ab 4. Qrt. 95) |

| Folgende Schnittstellen sind in der Projektierungsphase: | | | | | |
|--|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| Firma | Produkt | Client | Server | OBACKUP Interface | SAP-Interface: BACKINT |
| EPOCH | EPOCH BACKUP | UNIX, NETWARE | UNIX, NETWARE | Test | geplant |
| CHEYENNE | ARCServe | UNIX, WIN-NT, NETWARE | UNIX, WIN-NT, NETWARE | spez. Agent (ohne OBACKUP) | geplant |

Abb. 3: Externe Sicherungsprogramme



| Backup function | Begin of backup | End of backup | RC | OS log name |
|------------------|---------------------|---------------------|------|--------------|
| FullOnline, Tape | 22.04.1994 19:47:21 | 23.04.1994 00:32:22 | 0000 | bcmonduz ant |
| FullOnline, Tape | 21.04.1994 18:39:55 | 21.04.1994 23:26:45 | 0000 | bcmoiach ant |
| FullOnline, Tape | 20.04.1994 18:00:06 | 20.04.1994 23:32:31 | 0000 | bcmocyt1 ant |
| FullOnline, Tape | 19.04.1994 17:40:19 | 19.04.1994 22:39:14 | 0000 | bcmnxzep ant |
| FullOnline, Tape | 19.04.1994 17:23:50 | 19.04.1994 17:24:18 | 0005 | bcmnxxso ant |
| FullOnline, Tape | 19.04.1994 13:13:51 | 19.04.1994 13:14:55 | 0002 | bcnxbnr ant |
| FullOnline, Tape | 15.04.1994 19:00:39 | 15.04.1994 23:13:01 | 0000 | bcnnepr ant |
| FullOnline, Tape | 14.04.1994 21:34:29 | 15.04.1994 01:21:55 | 0000 | bcmaexp ant |
| FullOnline, Tape | 13.04.1994 18:08:06 | 13.04.1994 23:03:36 | 0000 | bcmuoug ant |
| FullOnline, Tape | 12.04.1994 18:36:46 | 12.04.1994 22:24:44 | 0000 | bcmmptni ant |
| FullOnline, Tape | 11.04.1994 18:16:26 | 11.04.1994 23:17:05 | 0000 | bcmmkxi ant |
| FullOnline, Tape | 08.04.1994 18:26:44 | 08.04.1994 23:05:41 | 0000 | bcmlwbjw ant |
| FullOnline, Tape | 07.04.1994 18:45:50 | 07.04.1994 22:49:12 | 0000 | bcmlrfqu ant |
| FullOnline, Tape | 06.04.1994 18:36:02 | 06.04.1994 22:37:44 | 0000 | bcmlngpe ant |
| FullOnline, Tape | 05.04.1994 18:30:11 | 05.04.1994 22:14:16 | 0000 | bcmlhgp ant |
| FullOnline, Tape | 31.03.1994 18:46:54 | 31.03.1994 23:43:51 | 0000 | bcmkuru ant |
| FullOnline, Tape | 30.03.1994 18:10:31 | 30.03.1994 23:11:41 | 0000 | bcmkdtqt ant |
| FullOnline, Tape | 29.03.1994 18:05:53 | 29.03.1994 22:36:00 | 0000 | bcmjyvkz ant |
| FullOnline, Tape | 28.03.1994 18:03:28 | 28.03.1994 23:04:03 | 0000 | bcmjtxki ant |
| FullOnline, Tape | 25.03.1994 18:06:01 | 25.03.1994 22:09:48 | 0000 | bcmjfjnl ant |
| FullOnline, Tape | 24.03.1994 18:23:16 | 24.03.1994 22:05:59 | 0000 | bcmjange ant |

Abb. 4: CCMS - Überblick über alle Datensicherungen

| Volume | Pos | End time | File ID | File Name |
|--------|------|---------------------|---------|--|
| 102K11 | 0004 | 10.01.1995-20:23:49 | 0009 | /oracle/K11/sapdata10/clui_1/clui.data1 |
| 102K11 | 0005 | 10.01.1995-20:43:21 | 0011 | /oracle/K11/sapdata10/ddici_1/ddici.data1 |
| 102K11 | 0006 | 10.01.1995-20:46:17 | 0017 | /oracle/K11/sapdata10/load1_1/load1.data1 |
| 102K11 | 0007 | 10.01.1995-20:52:08 | 0023 | /oracle/K11/sapdata10/proti_1/proti.data1 |
| 103K11 | 0004 | 10.01.1995-21:00:10 | 0020 | /oracle/K11/sapdata6/pool1_1/pool1.data1 |
| 101K11 | 0004 | 10.01.1995-21:10:51 | 0005 | /oracle/K11/sapdata1/btabd_1/btabd.data1 |
| 105K11 | 0004 | 10.01.1995-21:27:54 | 0026 | /oracle/K11/sapdata2/sourced_2/sourced.data2 |
| 101K11 | 0005 | 10.01.1995-22:19:53 | 0010 | /oracle/K11/sapdata1/ddicd_1/ddicd.data1 |
| 103K11 | 0005 | 10.01.1995-22:19:53 | 0032 | /oracle/K11/sapdata6/stabd_5/stabd.data5 |
| 102K11 | 0008 | 10.01.1995-22:19:54 | 0037 | /oracle/K11/sapdata10/stabi_2/stabi.data2 |
| 104K11 | 0004 | 10.01.1995-22:19:55 | 0016 | /oracle/K11/sapdata4/repold_2/repold.data2 |
| 102K11 | 0009 | 10.01.1995-22:31:04 | 0038 | /oracle/K11/sapdata10/user1d_1/user1d.data1 |
| 106K11 | 0004 | 10.01.1995-22:56:18 | 0004 | /oracle/K11/sapdata20/temp_1/temp.data1 |
| 101K11 | 0006 | 10.01.1995-22:59:51 | 0015 | /oracle/K11/sapdata1/repold_1/repold.data1 |
| 103K11 | 0006 | 10.01.1995-23:04:11 | 0036 | /oracle/K11/sapdata6/stabi_1/stabi.data1 |
| 102K11 | 0010 | 10.01.1995-23:23:48 | 0012 | /oracle/K11/sapdata9/docud_1/docud.data1 |
| 102K11 | 0011 | 10.01.1995-23:31:21 | 0024 | /oracle/K11/sapdata9/rp_1/rp.data1 |
| 101K11 | 0007 | 10.01.1995-23:37:33 | 0029 | /oracle/K11/sapdata1/stabd_2/stabd.data2 |
| 103K11 | 0007 | 10.01.1995-23:56:15 | 0022 | /oracle/K11/sapdata5/protd_2/protd.data2 |
| 102K11 | 0012 | 11.01.1995-00:07:53 | 0035 | /oracle/K11/sapdata9/stabd_8/stabd.data8 |
| 101K11 | 0008 | 11.01.1995-00:28:43 | 0006 | /oracle/K11/sapdata3/btabd_2/btabd.data2 |
| 102K11 | 0013 | 11.01.1995-00:29:05 | 0013 | /oracle/K11/sapdata7/docui_1/docui.data1 |
| 103K11 | 0008 | 11.01.1995-00:31:42 | 0031 | /oracle/K11/sapdata5/stabd_4/stabd.data4 |
| 101K11 | 0009 | 11.01.1995-01:05:04 | 0019 | /oracle/K11/sapdata3/poold_2/poold.data2 |
| 102K11 | 0014 | 11.01.1995-01:06:53 | 0002 | /oracle/K11/sapdata7/roll1_1/roll1.data1 |
| 103K11 | 0009 | 11.01.1995-01:09:54 | 0025 | /oracle/K11/sapdata8/sourced_1/sourced.data1 |
| 102K11 | 0015 | 11.01.1995-01:28:55 | 0027 | /oracle/K11/sapdata7/sourcei_1/sourcei.data1 |

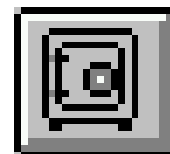
Abb. 5: CCMS - Detailansicht einer Datensicherung

BRBACKUP, BRARCHIVE, BRRESTORE und SAPDBA.

Alle hier genannten externen Sicherungsprogramme (s. Abb. 3) unterstützen auf der Client-Seite die bekannten UNIX-Betriebssysteme. Für WindowsNT gibt es derzeit auf der Client-Seite die Produkte HIBACK, NETWORKER (Test) und ARCserve (geplant). Viele Hersteller bieten die Anbindung an OBACKUP (ORACLE PARALLEL BACKUP/RESTORE UTILITY) an. Allerdings hängt der Einsatz im produktiven Umfeld von der Freigabe des Produktes durch ORACLE ab.

Derzeit empfehlen wir Ihnen die hier vorgestellte Lösung SAP-Werkzeug/BACKINT/Externes Sicherungsprogramm für ein unternehmensweites einheitliches Sicherungskonzept. Ein wesentlicher Vorteil dieser Vorgehensweise ist, daß die Datenbank komfortabel mit dem SAPDBA verwaltet werden kann, gerade auch im Falle einer eventuell notwendigen Wiederherstellung.

Um mehr Informationen zu den externen Sicherungsprogrammen zu erhalten, wenden Sie sich bitte an die entsprechenden Hersteller [5-10].



Anbindung an das CCMS

Das CCMS (Computing Center Management System) ermöglicht die Einplanung einer Online-Sicherung mit BRBACKUP. Ab SAP R/3 Release 3.0 wird auch das Starten einer Offline-Sicherung mit BRBACKUP sowie das Starten eines BRARCHIVE-Laufes unterstützt werden.

Das CCMS bietet folgende Anzeigemöglichkeiten:

- Übersicht über alle mittels BRBACKUP / BRARCHIVE durchgeführten Sicherungen (s. Abb.4)
- Detailansicht einer Datensicherung (s. Abb.5) mit Informationen über die Laufzeit der Aktionen und die umgesetzten Datenmengen
- Anzeige des für die Sicherung verwendeten Profils `init<SID>.sap`

Ausblick

In Zukunft wird auch von ORACLE ein Sicherungsprogramm ORACLE PARALLEL BACKUP/RESTORE UTILITY (OBACKUP) im Standardumfang von ORACLE angeboten werden. Dieses Programm ist eine Schnittstelle zu einem externen Sicherungsprogramm (s. Abb.3), das separat erworben werden muß. Über den jeweiligen Stand dieser Lösung können Sie beim Datenbank-Hersteller [2] weitere Informationen beziehen.

Zum SAP R/3 Release 3.0 wird neben der Konsolidierung folgende Funktionalität von SAP neu entwickelt:

- Sicherung von Nicht-Datenbankdateien mittels BRBACKUP
- SAP-Werkzeug BRRESTORE zum Zurückladen von Dateien, Einbindung des Programmes in SAPDBA
- Verifikationsläufe für durchgeführte Sicherungen
- Erweiterung der Funktionalität des CCMS zum Einplanen von Sicherungen (z.B. BRARCHIVE-Archivierung, BRBACKUP-Offline-Sicherungen)
- Unterstützung von Raw-Devices
- Unterstützung der OPS-Konfiguration

Referenzen

1. SAP-Informationsschrift: "SAPDBA Administration der ORACLE-Datenbank für das SAP-System R/3"
2. ORACLE/SAP Technology Centre, G.Hannken, Neurottstr.16, 69190 Walldorf (FAX (0)6227 343027)
3. SAP-Dokumentation: BC SAP-Datenbankverwaltung ORACLE Rel.2.2, Juli 1994, Best. Nr. 50009874
4. SAP-Dokumentation: BC SAP-Datenbankverwaltung ORACLE Rel.3.0, September 1995, Best. Nr. 50012085
5. IBM Deutschland Entw., Dr.H.J.Renger, Schönaichenstr.220, 71032 Böblingen (FAX (0)7031 163619)
6. Hinrichs&Hinrichs, Gründgensstr.16, 22309 Hamburg (FAX (0)40 631604)
7. Hewlett-Packard, O.Rörden, Herrenbergstr.130, 71034 Böblingen (FAX (0)7031 141888)
8. LegatoSystems, 3145 Porter Drive, Palo Alto, CA 95304, U.S.A. (FAX 415 8126032)
9. Epoch, 8 Technology Drive, Westborough, MA 01581-1751, U.S.A. (FAX 508 3666853)
10. Cheyenne Software, 3 Expressway Plaza, Roslyn Heights, NY 11577, U.S.A. (FAX 516 484 3446)
11. SAP-Informationsschrift: "ComputerCenterManagementSystem des SAP-Systems R/3" Best. Nr. 50007196